Lane Medical Library

Aus dem Pharmakologischen Institut zu Greifswald.

Die fäulnis- und gährungswidrige Wirkung des Natrium silicicum.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Fakultät der Königl. Universität zu Greifswald

am

Mittwoch, den 10. April 1889
Vormittags 11 Uhr

öffentlich vertheidigen wird

Richard Löwenhaupt,
pract. Arzt
aus Neubrandenburg.

Opponenten:

Herr R. Jacoby, Cursist.
„ A. Loewenstein, Cursist
„ H. Schmidt, Assistent am physiologischen Institut.

Greifswald.
Druck von F. W. Kunike.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153715_0187

Seinen theuren Eltern

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet.

Im Jahre 1872 machten Dumas und zu gleicher Zeit Rabuteau und Papillon bei ihren Untersuchungen über die Eigenschaften des Bor und Silicium die Entdeckung, dass das Natrium silicicum ein exquisit fäulnis- und gährungswidriges Mittel sei: sie erreichten in 1% und 2% Concentrationen völliges Aufhören der Fäulnis und Gährung, in geringerer Verdünnung ein bedeutend langsameres Eintreten derselben. Sie knüpften die grössten Hoffnungen in praktischer Beziehung an die Wirkungen des Salzes, indem sie sagten, dass „l'on est en droit de signaler aux praticiens les propriétés du silicate de soude comme probablement efficaces, à ces degrés divers, contre les maladies parasitaires, infectieuses, virulentes, putrides etc.“ Picot und Champouillon prüften die Untersuchungen und bestätigten die Resultate vollauf; letzterer schloss seine Arbeit mit dem Resultat: „Une solution concentrée de Silicate de soude tue les microphytes et les microzoaires, qui semblent constituer l'essence et le mode de propagation des maladies dites infectieuses.“

Auf diese Empfehlungen hin wurde das Mittel therapeutisch verwandt, aber es blieb bei einigen Versuchen, obwohl die Resultate äusserst günstig lauteten. Dieser Umstand ist auffallend und lässt eine Aufklärung durch eine nochmalige Prüfung wünschenswert erscheinen; denn sollten sich die früheren Resultate bestätigen, dann wäre eine ausgedehntere Verwendung des Mittels im Arzneischatze wohl indiciert.

Bevor wir zu den Versuchen, die wir angestellt haben, übergehen, möge eine kurze Übersicht der bis jetzt ausgeführten Experimente hier ihren Platz finden.

I.

Wirkung auf organische Stoffe ausserhalb des Organismus.

Es wurden bestimmte Quantitäten Fleisch, Blut, Eiter, Harn und Galle genommen, zu denen wässrige Lösungen von Natrium silicicum in verschiedenen Concentrationen gesetzt wurden.

Fleisch faulte nach Zusatz von 0,1 gr innerhalb langer Zeit nicht. (Picot.)

Blut erhielt sich nach Picot nach Zusatz von 0,1 gr unzersetzt; Rabuteau und Papillon sahen 100 gr Blut durch 7 Tage intact, dann begann es zu faulen: in beiden Fällen wurden die roten und weissen Blutkörperchen aufgelöst.

Harn zeigte nach Zusatz von 0,5 gr am zweiten Tage schwache, am dritten starke ammoniakalische Gährung, nach 1 gr tritt diese am dritten Tage auf, nach 2 gr. wird sie gänzlich unterdrückt (Rabuteau und Papillon). Picot erreichte dasselbe schon nach Wasserzusatz und 1 gr, Nicklès, in der Dissertation von Wolff, nach 0,5 gr.

Eiter, der einer Phlegmone entnommen und fünf Tage der Luft ausgesetzt putrid roch, wurde nach Zusatz von 1 gr geruchlos und blieb es innerhalb 10 Tage (Rabuteau und Papillon).

Galle ging nach Zusatz von 1 gr nicht in Fäulnis über.

II.

Wirkung innerhalb des Organismus.

Es wurde bei einem Kaninchen experimentelle Septicämie durch faulendes Blut hervorgerufen, und ihm dann subcutan 0,25 gr Natrium silicicum injiciert. Das Tier starb unter den

heftigsten Erscheinungen der Septicämie. Ein Tropfen Blut dieses Tieres wurde einem zweiten Kaninchen injiciert und diesem ebenfalls 0,25 gr gegeben, auch dieses starb. Es wurde so bis zum zwanzigsten Tier fortgefahren; das nachfolgende erhielt Blut vom vorhergehenden und dann immer dieselbe Dosis Natrium silicicum; alle Tiere aber gingen zu Grunde. Die Versuchsreihe wird mit der Bemerkung abgeschlossen: „Ce qu'il y a de surprenant ici, c'est qu'un sel susceptible d'arrêter la putréfaction en dehors de l'économie soit sans influence sur la septicémie, qui est considérée de nos jours par bon nombre de savants comme une véritable fermentation putride du sang.“ (Picot).

III.

Wirkung auf die Gährung.

Die Alkoholgährung von

1) Weinmost wurde nach Rabuteau und Papillon verzögert durch Dosen von 0,5 gr, verhindert durch 1 gr, nach Picot durch 0,2 gr um 5 Tage verzögert.
2) 20% Traubenzuckerlösung: Die Gährung wird nach Zusatz von 0,8 gr um 4 Tage verzögert.
3) 20% Rohrzuckerlösung: Es tritt eine Verlangsamung nach 2,0 gr ein, aber keine Unterdrückung.
4) Milchzucker: Eintritt der Gährung nach Zusatz von 0,2 gr erst nach 3 Tagen, nach 0,5 gr noch nicht nach 14 Tagen.

IV.

Physiologische Wirkung.

1. Gaben, bis 0,25 gr Natr. silic., die Kaninchen per os verabreicht wurden, blieben wirkungslos; nach 0,25 trat Appetitlosigkeit ein, nach 0,5 Fieber, Diarrhoe, Atemnot, nach 1 gr der Tod. Die Autopsie ergiebt: Intensive Röte des Magens und des Darmes, die Blutkörperchen klein, deformirt. (Picot).

2. Injectionen unter die Haut: Die lokale Wirkung ist gering, die allgemeine ergiebt nach 0,5 gr Fieber, Atemnot, Abgeschlagenheit, nach 0,6 geht die Hälfte der Tiere zu Grunde. Autopsie wie früher. (Picot).

3. Injectionen in die Vene: Nach 0,75 gr Tod des Hundes. (Picot).

V.

Therapeutische Wirkung.

Auf Grund ihrer Experimente verwandten schon Picot, Rabuteau und Papillon das Natrium silicicum therapeutisch. Die letzteren warnen dringend, es innerlich zu geben wegen seiner destructiven Wirkung auf die roten Blutkörperchen und Schleimhäute, aber örtlich als Injection entfalte es hervorragende Eigenschaften. Ihnen folgten Dubreil, Marc Sée, Gontier, und Wolff veröffentlicht aus der Strassburger Klinik die von ihm gewonnenen Resultate. Folgende Tabelle giebt einen Aufschluss über die Erfolge:

Frische, sowie chronische Gonorrhoe, die andern Mitteln nicht weichen wollte, wurde mit 2 % und 1 % Lösung beim Weibe und Manne in 12 Fällen behandelt. Die Heilung erfolgte in 7—20 Tagen.

Balanitis in 1 Fall. Heilung.

Catarrhe der Urethra in 17 Fällen. Heilung nach 6—20 Tagen.

Blasenlähmung
Hypertrophie der Prostata } in je 1 Falle. Heilung.
Chronische Cystitis catarrhalis

Folgendes Urteil wird über das Salz ausgesprochen:

„Comme topique, la solution de ce sel protége la surface des plaies contre l'absorption des agents méphitiques ambiants; elle assainit les suppurations de mauvais caractère; elle neutralise l'élément infectieux de la diphthérite cutanée, consécutive à l'application des vésicatoires, dans les hôpiteaux encombrés.

En injection dans les cas d'ozène ou punaisie la solu-

tion de silicate de soude désinfecte les matières fournies par la pituitaire et en diminue l'abondance; mais, sous ce rapport, son efficacité reste inférieure à celle de la solution du permanganate de potasse.

L'injection de Silicate de soude amoindrit sensiblement le flux blennorhagique chronique et indolent; elle agit de même contre la diarrhée chronique ulcéreuse et contre la leucorrhée vaginale. L'inhalation de celle solution poudroyée tarit plus ou moins complétement le flux muqueux propre aux affections catarrhales des bronches, même dans les cas de catarrhe sénile.

Aucune médication, je l'affirme, ne réussit aussi bien que les injections de silicate de soude contre la cystite chronique, catarrhale, purulente ou hémorrhagique. Dans les cas de ce genre le silicate s'oppose à la décomposition de l'urine dans la vessie; en coagulant le pus, il empêche sa résorption, par la consistance qu'il lui donne; en déplissant la poche vésicale, l'injection de silicate tapisse ses moindres anfractuosités et protége sa surface contre le contact si douloureux du pus provenant d'une pyélite. Il n'y a pas de catarrhe récent de la vessie qui résiste à l'action styptique du silicate, lequel agit, en quelque sorte, à la manière d'un mastic s'opposant au suintement de la muqueuse.

La faculté que possède le silicate de soude de concréter le mucus, le muco-pus et le pus, n'offre aucun inconvénient pour ce qui est de l'ozène, de la bronchite catarrhale et de la diarrhée, car dans tous ces cas l'expulsion des caillots reste facile, mais leur émission peut devenir très-pénible quand ils se forment dans la vessie. De là la nécessité de titrer avec prudence la solution destinée aux injections vésicales."

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass das Natrium silicicum entschieden einen Einfluss auf die Fäulnis oder Gährung ausübt. Diese Thatsachen werden wir im allgemeinen auch später bestätigen, aber auffallend muss es er-

scheinen, dass die Experimentatoren die Frage nach dem eigentlich wirksamen Agens in dem Salze vollständig vernachlässigen. Sie verwenden zu ihren Experimenten nur das Salz, ohne Controlle mit der Säure und Base allein anzustellen. Und dies ist in unserm Falle gerade wichtig. Denn wir haben einige Natriumverbindungen, welche eine reine Natriumwirkung auf den Organismus entfalten, ohne durch ihre Säure-Componenten in ihren Wirkungen stärker modifiziert zu werden, und wieder andere, in denen die Natriumwirkung garnicht oder kaum zur Geltung kommt. Es entstand hier also die Frage: Welcher Bestandteil ist im Natrium silicicum wirksam? Geht die antiseptische Wirkung von dem Natrium oder von der Kieselsäure aus? Oder combinieren beide ihre Eigenschaften in eigentümlicher Weise so, dass eine intensivere Wirkung zu Stande kommt?

Bei der ausgesprochenen Alkalescenz des kieselsauren Natrons in seinen Lösungen lag von vornherein der Gedanke nahe, ob nicht vielleicht lediglich und allein das Alkali als das eigentlich fäulnis- und gährungshemmende Moment anzusehen sein dürfte.

Um zu einer positiven und den verschiedenen Gesichtspunkten gerecht werdenden Antwort zu gelangen in der Frage: Weshalb ist Natrium silicicum antiseptisch wirksam? verfahren wir nun in folgender Weise:

Zunächst wurde aus kieselsaurem Natron — aus der chemischen Fabrik von Th. Schuchardt in Görlitz bezogen — eine 10% wässerige Lösung angefertigt. Herr Prof. Dr. Schwanert hatte die grosse Güte, diese Lösung zu analysieren; ich erlaube mir, ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank dafür auszusprechen. Er constatierte in derselben

1) durch direktes Neutralisieren der Lösung
freies Natriumhydroxyd = 3,28%.

2) durch Zersetzung der Lösung mit Ammoniumchlorid,

wobei Kieselsäure ausschied und 1 Molekül Natriumhydroxyd = 1 Molekül Ammoniakgas frei wurde, wurde letzteres durch Neutralisation mit Schwefelsäure bestimmt. Auf NaOH berechnet ergab dies Verfahren

freies Natriumhydroxyd = 3,24%.

Im Mittel enthielt also unsere Lösung

freies Natriumhydroxyd = 3,26 %.

3) Die Kieselsäure wurde in der Wasserglaslösung durch Schwefelsäure ausgeschieden, und als $Si\,O_2$ bestimmt.

10 Ccm Lösung = 0,2425 % $Si\,O_2$

woraus sich berechnet

7,42 % Natriumsilicat $Si\,(O\,Na)_4$

Also 7,42 % kieselsaures Natron $(O\,Na)_4$

3,26 % Natriumhydroxyd (freies)

10,68 %.

4) In Gewichte umgerechnet sind in

100 grm 7,046 gr $Si\,(O\,Na)_4$

3,095 gr Na OH.

Wir stellten uns nun neben der vorhandenen Lösung von kieselsaurem Natron eine zweite her von Natriumhydroxyd, in ihrem Gehalte entsprechend nahezu dem Gehalt an freiem Na OH in der Wasserglaslösung, also gleich 3%. Die erstgenannte Lösung bezeichnen wir mit A, die zweite mit C. Ausserdem wählten wir noch eine dritte Na OH-Lösung, B, der wir die Concentration von 7,6 % gaben entsprechend nahezu dem Gehalt der Lösung A an kieselsaurem Natron. War die Kieselsäure in unserm Falle das Ausschlaggebende, so mussten sich Differenzen ergeben im Verhalten zersetzbarer organischer Materialien unter der Einwirkung der drei genannten Lösungen.

Als Objecte wurden organische Stoffe verwandt, die mehr oder minder leicht faulen, und zwar Blut, Muskel, Fibrin. Dann wurde die Wirkung des Salzes auf die Entwickelung

von Fäulnisbacterien auf Reinculturen untersucht und schliesslich auf Gährungspilze ausgedehnt.

Wenden wir uns nun zu der ersten Versuchsreihe.

Versuch I.

20. Juni 1888.

Blut, das frisch einem eben geschlachteten Ochsen entnommen war, wurde defibriniert und 13 Erlenmeyer'sche Kölbchen mit je 20 Ccm davon angefüllt, die die Nummern 1—13 erhielten:

Nr. 1 erhält keinen weiteren Zusatz, zu

Nr. 2, 3, 4 und 5 werden von der A Lösung, zu

Nr. 6, 7, 8 und 9, von der B Lösung, zu

Nr. 10, 11, 12 und 13 von der C Lösung gleiche Quantitäten, 10 Ccm hinzugesetzt, so, dass die ursprünglichen Lösungen vorher in der Weise mit destillirtem Wasser verdünnt waren, dass die Ansätze nachher je 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,1 % stark waren. Wir haben so an Prozenten analoge Lösungen von A, B und C. Sämmtliche Kölbchen wurden mit Wattebäuschen verschlossen.

Am 21. Juni ist Nr. 1 das Controllglas faul, die andern Kölbchen intact.

Am 22. Juni sind Nr. 4, 5, 9, 12 und 13 in voller Fäulnis, Nr. 8 und 11 verdächtig, Nr. 2, 3, 6, 7 10 ohne Geruch und Gasentwickelung.

Am 23. Juni sind Nr. 8 und 11 faul, Nr. 6, 7 und 10 verdächtig, zeigen schwache Gasentwickelung, Nr. 7 etwas stärker als Nr. 6, rein ist allein nur 2 und 3.

Am 24. Juni sind Nr. 6, 7, 10 faul; Nr. 3 ist verdächtig und geht

Am 26. Juni in volle Fäulnis über. Rein bleibt allein Nr. 2 bis zum 27. Juni, zeigt dann schwache Gasentwickelung und ist

Am 29. Juni verdorben.

Um einen Tag hatten also sämmtliche 3 Lösungen der Fäulnis länger widerstanden, wie der Controllansatz, dann zeigten sich zuerst 0,1 % von A, B und C, 0,5 % von A und C unwirksam, während sich 0,5 % B, und etwas besser 1 % C hält. Dann folgen nach ihren Concentrationen 1 % von B, 2 % von B und C und schliesslich 1 % und 2 % A. Hieraus geht hervor, dass das kieselsaure Natron in einer Concentration von 1 % und 2 % einen Vorzug vor dem Natriumhydroxyd hat, indem es die Fäulnisentwickelung länger als dieses zu verzögern vermag, ohne sie indess dauernd aufzuheben. Zu ganz anderen Resultaten waren Rabuteau und Papillon mit ihren Versuchen gekommen; sie beobachteten schon nach Zusatz einer 0,1 % Lösung von kieselsaurem Natron völliges Sistieren der Fäulnis.

Versuch II.

20. Juni 1888.

Der zweite Versuch wurde mit frischem Rindfleisch angestellt, von dem gleich grosse Stücke in mit Glasstopfen verschlossene Flaschen gelegt wurden, die je 50 Ccm Flüssigkeit enthielten. Diese besteht wieder aus denselben Concentrationen unserer 3 Lösungen, wie bei Versuch I., wir haben demnach wieder 13 Präparate. Es enthält also

Nr. 1. 50 Ccm destillirtes Wasser als Kontrollglas,
Nr. 2. 40 Ccm „ „ + 10 Ccm A = 2 % A
Nr. 3. 45 Ccm „ „ + 5 Ccm A = 1 % A
Nr. 4. 25 Ccm „ „ + 25 Ccm 10 % A = 0,5 % A.
Nr. 5. 45 Ccm „ „ + 5 Ccm 10 % A = 0,1 % A.

In der gleichen Weise wird mit Nr. 6, 7, 8 und 9 verfahren, die die B Lösung und mit Nr. 10, 11, 12 und 13, die die C Lösung erhalten. Wir haben also auch hier wie beim Versuch I eine 2 %, 1 %, 0,5 %, 0,1 % Lösung.

Am 20. Juni werden die Ansätze hergestellt. Temperatur 25° R.

Am 21. Juni sind alle Ansätze unverändert.

Am 22. Juni zeigt das Controllglas Nr. 1 geringe aber doch deutliche Gasentwickelung, ist mit einer trüben Haut bedeckt, und das Fleisch beginnt zu zerfallen; die andern Gläser sind klar und geruchlos mit Ausnahme von Nr. 5 und 13, die trübe sind und starke Gasentwickelung zeigen.

Am 23. Juni sind sämmtliche Ansätze faul.

Als bemerkenswert bei diesem Versuche verdient hervorgehoben zu werden, dass, wie bei dem vorigen, Nr. 5 und Nr. 13 bemerkenswerte Übereinstimmung zeigen, während Nr. 2, 3 und 4 dem Aussehen nach meist Nr. 10, 11 und 12 entsprechen; es gleichen also die Ansätze des kieselsauren Natrons denen des freien Natronhydroxyds. Das Resultat in Bezug auf die Kieselsäure ist ein negatives und von dem Picots vollständig abweichend; dieser hatte unter denselben Verhältnissen die Fäulnis nach Zusatz einer 0,1 % Natrium silicicum unterdrücken können.

Es wurde nun der nämliche Versuch, aber mit stärkeren Concentrationen wiederholt.

Versuch III.

25. Juni 1888.

Es werden concentrirtere Lösungen von je 60 Ccm angewandt, und dazu 10 %, 5 %, 2,5 %, 1 % Lösungen von A, B und C hergestellt, die unter einander sich ganz wie bei Versuch II verhalten. Wir haben 13 Gläser, die folgendermassen bereitet sind:

Nr. 1) 60 Ccm destillirtes Wasser als Controllgas

Nr. 2) 60 - - - + 60 Ccm A = 10 % A

Nr. 3) 30 - - - + 30 - A = 5 % A

Nr. 4) 45 Ccm destillirtes Wasser + 15 Ccm A = 2,5% A
Nr. 6) 54 - - - + 6 - A = 1% A.

In gleicher Weise wird bei Nr. 6—9 mit der B Lösung, und bei 10—13 mit der C Lösung verfahren.

Am 25. Juni werden die Ansätze hergestellt; Temperatur 15° R.

Am 26. Juni ist Nr. 1 verdächtig, die anderen Gläser weisen einen exquisiten Seifengeruch auf, sind aber sonst klar und ohne Fäulnisserscheinungen. Die Fleischstücke sind gequollen.

Am 27. Juni ist Nr. 1 faul. Nr. 2—13 unverändert.

Am 28. Juni ist in Nr. 2 das Fleisch entfärbt, aber geruchlos, die Flüssigkeit rot.

Nr. 3 u. 4 haben das Aussehen von Nr. 2.

Nr. 5 Flüssigkeit gelb, trübe, das Fleisch entfärbt, aber geruchlos.

Nr. 6 wie Nr. 2.

Nr. 7 die Flüssigkeit oben gelblich, unten rot, Fleisch entfärbt, geruchlos.

Nr. 8 ebenso.

Nr. 9 Flüssigkeit rot, Fleisch entfärbt, geruchlos.

Nr. 10 Die Flüssigkeit oben rot, unten gelb, Fleisch entfärbt, geruchlos.

Nr. 11 Die Flüssigkeit oben gelb, unten rot, sonst wie Nr. 10.

Nr. 12 Die Flüssigkeit rot und Aussehen wie Nr. 4.

Nr. 13 Die Flüssigkeit gelb, trübe wie Nr. 5.

Am 29. Juni sind die Ansätze unverändert und bleiben es bis zum letzten Beobachtungstage, dem 20. Juli.

Bei keinem Ansatze tritt Fäulnis ein. Die stärkeren Concentrationen haben hier den Eintritt der Fäulnis verhindert, der bei den schwächeren im Versuch II vor sich geht. Der Umstand aber, dass alle Ansätze von A, B und C hier intact

bleiben, lässt das Verhältnis zwischen den Ansätzen der Versuche II und III als dasselbe erscheinen: dort unterliegen sie sämtlich der Fäulnis, hier widerstehen sie ihr. Die verschiedenen Färbungen der Flüssigkeiten rühren von den aufgelösten roten Blutkörperchen her.

Versuch IV.

21. Juni 1888.

In mit Glasstopfen versehene Gläser werden gleich grosse Mengen Fibrin, und je 50 Ccm Flüssigkeit gegossen, die wie bei Versuch II hergestellt sind. Wir haben demgemäss:

Nr. 1) 50 Ccm destilliertes Wasser als Controllgas
Nr. 2) 40 - - - + 10 Ccm A = 2% A
Nr. 3) 45 - - - + 5 - A = 1% A
Nr. 4) 25 - - - + 25 - 10%A = 0,5%A
Nr. 5) 25 - - - + 5 - 10%A = 0,1%A

In gleicher Weise wird B und C verwandt.

Am 21. Juni werden die Ansätze hergestellt.

Am 22. Juni ist:

Nr. 1 klar und unverändert.
Nr. 2 gequollen, trübe
Nr. 3 gequollen, doch nicht so stark wie Nr. 2, trübe.
Nr. 4 stärker gequollen wie Nr. 2 und 3.
Nr. 5 klar, doch etwas gequollen, mehr wie Nr. 1.
Nr. 6 Niederschlag, stärker gequollen wie Nr. 2
Nr. 7 fast gelöst, starker Niederschlag.
Nr. 8 stark gequollen wie Nr. 4
Nr. 9 sehr stark gequollen.
Nr. 10 gequollen wie Nr. 2, trübe.
Nr. 11 gequollen wie Nr. 3, trübe.
Nr. 12 weniger stark gequollen als Nr. 4.
Nr. 13 klar, aber doch etwas gequollen, wie Nr. 5.

Am 23. Juni ist

Nr. 1 unverändert.

Nr. 2 wie gestern.

Nr. 3 gequollen, stärker als Nr. 2.

Nr. 4—7 wie gestern.

Nr. 8—9 vollkommen gelöst.

Nr. 10 oben klar, unten starker Niederschlag.

Nr. 11 oben klar, unten gelöst, starker Niederschlag.

Nr. 12 gelöst.

Nr. 13 unverändert wie gestern.

Am 24. Juni derselbe Zustand bei allen Gläsern.

Am 25. Juni:

Nr. 1 trübe, beginnt zu zerfallen.

Nr. 2 gelöst, starker Bodensatz.

Nr. 3 starker Bodensatz.

Nr. 4 und 5 wie früher.

Nr. 6 und 7 vollständig gelöst.

Nr. 8—13 wie früher.

Am 26. Juni sind sämmtliche Ansätze mit Ausnahme von Nr. 5 und Nr. 13 vollständig gelöst, zeigen starken Bodensatz, sind aber sonst geruchlos und fäulnisfrei. Nr. 1 ist faul.

Vom 27.—30. Juni derselbe Zustand.

Am 1. Juli:

Nr. 5 und 13 verdächtig, trübe.

Am 3. Juli:

Nr. 5 und 13 schwacher Fäulnisgeruch.

Am 4. Juli:

Nr. 5 und 13 faul.

Die anderen Gläser sind sonst ohne jede Veränderung und erhalten sich so bis zum 20. Juli, wo die Beobachtung abgebrochen wird. Wie bei Versuch III. beobachten wir hier eine Quellung des Eiweisses, ein Einfluss der Alkalescenz des Natrium, der nur bei dem Ansatz mit 0,1 % Natrium silicicum und 0,1 % freien Natriumhydroxyd (3 %) unterbleibt. Diese Concentration ist offenbar zu schwach, diese Wirkung auszuüben,

die aber bei der 0,1% Lösung des 7,6% Natriumhydroxyd schon eintritt. Die stärkeren Concentrationen von A, B und C bewirken sogar eine sofortige Auflösung des Fibrins, die bei den schwächeren um einen Tag verzögert wird. Unter kleinen Differenzen ist alles Fibrin nach 4 Tagen vollkommen gelöst.

Eine spezifische Wirkung der Kieselsäure zeigt sich bei diesem Versuche ebensowenig, wie bei den vorhergehenden, nur fällt wieder das fast übereinstimmende Aussehen und dieselbe Wirkung des Natrium silicicum und des 3% freien Natriumhydroxyd auf.

Versuch V.

25. Juni 1888.

Jalan de la Croix hat bereits festgestellt, dass das gleiche Bacterium sich höchst verschieden gegen dieselben sie angreifenden Stoffe verhält, wenn es in verschiedenen Nährlösungen gezüchtet wird. Die Wirkung des Antisepticums konnte eine verschiedene von der bis jetzt beobachteten ergeben, wenn wir die Fäulnisbacterien auf Reincultur züchteten. Es wurde Gelatine verwandt; die Kieselsäure konnte hier eventuell ihre Wirksamkeit entfalten durch Retardation oder Vernichtung der Bacterien. Zu diesem Zwecke musste die Gelatine direct mit der Kieselsäure und den Controllflüssigkeiten vermischt werden. Da die Gelatine in geringen Concentrationen sehr leicht durch Natriumhydroxyd verflüssigt wird, mussten von ihr sehr concentrirte Lösungen hergestellt werden, wobei sich dann nachher die Schwierigkeit ergab, diese so concentrirte Gelatine mit den verschiedenen Graden der A, B und C Lösungen in eine gleichmässige, gute Mischung zu bringen. Wenn dies nun auch bei allen Ansätzen nicht gleich gut gelang, so waren sie doch hinreichend klar, um den Verlauf genügend beobachten zu können.

Es werden 10 gr Gelatine in 500 Ccm destilliertes Wasser gelöst und dann im heissen Wasserbade filtrirt. In 13 Reagensgläsern werden je 15 Ccm Gelatine gegossen, zu denen 5 Ccm

von A, B und C in den Concentrationen von 2%, 1%, 0,5% und 0,1% hinzugesetzt und unter Schütteln in ihnen verteilt werden.

Nr. 1 erhält 15 Ccm Gelatine + 5 Ccm destilliertes Wasser als Controllglas.

Nr. 2 erhält 15 Ccm Gelatine + 1 Ccm destilliertes Wasser + 4 Ccm A = 2%

Nr. 3 erhält 15 Ccm Gelatine + 3 Ccm destilliertes Wasser + 2 Ccm A = 1%

Nr. 4 erhält 15 Ccm Gelatine + 5 Ccm destilliertes Wasser + 1 Ccm A = 0,5%

Nr. 5 erhält 15 Ccm Gelatine + 3 Ccm destilliertes Wasser + 2 Ccm von 1% A = 0,1%

Nr. 6—9 erhalten die B Lösung.

Nr. 10—13 erhalten die C Lösung in demselben Verhältnis wie Nr. 2—5.

Dann werden die Röhrchen mit Wattebäuschen verschlossen und sterilisiert. Am 25. wird mit Fleischjauche geimpft. Nach 3 Tagen sind zuerst Colonien auf der Gelatine zu beobachten, aber auf allen Ansätzen zu gleicher Zeit, selbst auf dem Controllglas Nr. 1 erscheinen sie erst jetzt. Es hatte weder das Natrium silicicum noch die Natriumhydroxydlösung eine hemmende oder gar zerstörende Wirkung auf die Fäulnisbacterien, es ergab sich sogar im weiteren Verlaufe der Beobachtungen, dass die Culturen der A und C Lösung besser wuchsen, als die des Controllglases Nr. 1.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass ein sicheres Urteil darüber, ob die Kieselsäure antiseptisch wirke oder nicht, nicht gewonnen werden konnte. Wir mussten daher unserem Plane gemäss sie in anderen Medien lösen, in denen sie isoliert ihre Wirkung äussern konnte. Wir verwandten zuerst das Wasser. Hierbei ergab sich die Schwierigkeit, dass die Kieselsäure ausserordentlich schwer in ihm löslich ist. Wir konnten aber, um diesen Zweck zu erreichen, zwei Ver-

fahren einschlagen: kochendem Wasser wird soviel Kieselsäure zugesetzt, als dieses zu lösen im Stande ist, oder der Dialysator wird benutzt, wie es später im Versuch VIII. geschah.

Versuch VI.

26. Juni 1888.

Es werden 600 Ccm destilliertes Wasser zum Sieden gebracht und unter Sieden soviel wasserlösliche Kieselsäure hinzugesetzt, als das Wasser aufzunehmen im stande ist. Von diesen 600 Ccm werden 300 Ccm pure als Nr. 2 verwandt, 300 Ccm mit Natrium carbonicum eben bis zur alkalischen Reaction als Nr. 3 neutralisiert. Dann werden nochmals 300 Ccm destillirtes Wasser erhitzt und ihnen nach dem Erkalten ohne weiteres Kochen Kieselsäure hinzugesetzt Wir haben so eine heiss gesättigte, eine kalt gesättigte und eine neutralisierte Kieselsäurelösung. Zur Kontrolle diente ein mit 300 Ccm destillirtes Wasser gefülltes Glas als Nr. 1. Es werden gleich grosse Stücke frischer Hundeleber in die mit Glasstopfen versehenen Gläser gethan und die verschiedenen Flüssigkeiten darauf gegossen. Die Ansätze werden am 26. Juni Vormittags hergestellt und ergeben klare Flüssigkeiten.

Am 27. Vormittags zeigt:

Nr. 1 Flüssigkeit oben klar, unten rot.

Nr. 2 Flüssigkeit ist intensiv rot und sieht schaumig durch Gasentwickelung aus. Bodensatz von Kieselsäure.

Nr. 3 Flüssigkeit wie Nr. 1. Bodensatz von Kieselsäure.

Nr. 4 die Flüssigkeit ist nicht so intensiv rot wie bei Nr. 2, zeigt aber auch Gasentwickelung, Bodensatz.

Am Abend desselben Tages ist

Nr. 1 durch starke Gasentwicklung schaumig und faul.

Nr. 2 stärkere Gasentwicklung als Nr. 1; faul.

Nr. 3 starke Gasentwicklung wie Nr. 1; stinkt.

Nr. 4 wie Nr. 3; stinkt.

Die heissgesättigte Kieselsäurelösung, die doch sicher mehr Kieselsäure gelöst enthielt, als die kalt gesättigte, zeigte stärkere Fäulniserscheinungen als diese und das destillirte Wasser.

Versuch VII.

29. Juni 1888.

Wir verwandten das Glycerin als Lösungsmittel, wobei wir allerdings wieder in das Dilemma gerieten, einen an sich antiseptischen Körper verwenden zu müssen. Stellten wir aber Kontrollversuche an mit reinem Glycerin, so musste dieser Uebelstand eliminirt werden.

Es werden in 100 Ccm Glycerin 5 gr Kieselsäure 24 Stunden auf dem Wasserbade erhitzt, bis sich eine gleichmässige Verteilung derselben ergab. Es wurde dann, um den schon oben hervorgehobenen Einfluss des Glycerins auf organische Substanzen zu eliminiren, eine Kontrolle mit reinem Glycerin angestellt, die ebenso lange auf dem Wasserbade erhitzt wurde, um den beim Erhitzen der Glycerin-Kieselsäurelösung erfolgten Wasserverlust und die stärkere Koncentration nicht zu vernachlässigen. Dann wurden von jeder Lösung, von denen wir die Glycerin-Kieselsäure D, das reine Glycerin E nennen wollen, ein 2,5 %, 1 %, 0,5 % Concentration auf folgende Weise hergestellt:

Nr 1 erhält 60 Ccm destilliertes Wasser zur Kontrolle.

Nr. 2 erhält 30 Ccm destilliertes Wasser + 30 Ccm D = 2,5 %.

Nr. 3 erhält 48 Ccm destilliertes Wasser + 12 Ccm D = 1 %.

Nr. 4 erhält 54 Ccm destilliertes Wasser + 6 Ccm D = 0,5 %.

In gleicher Weise wird mit E bei Nr 5—7 verfahren. In die mit Glasstopfen versehenen Gläser werden gleich grosse Stücke Fleisch gethan und am 29. Juni die Ansätze hergestellt. Am 30. Juni ist Nr. 1 klar.

Nr. 2 Flüssigkeit oben rot, unten weiss, das Fleisch entfärbt.
Nr. 3 Flüssigkeit gleichmässig gelb gefärbt, Fleisch entfärbt.
Nr. 4 Flüssigkeit oben gelb, unten rot, Fleisch entfärbt.
Die Kieselsäure ist teilweise bei Nr. 2—4 ausgefallen.
Nr. 5 Flüssigkeit gleichmässig rot, klar, Fleisch entfärbt.
Nr. 6 und 7 wie Nr. 5.
Am 1. Juli ist Nr. 1 faul, die andern Gläser unverändert, ohne Fäulniserscheinungen.
Am 2. Juli ist Nr. 4 und 7 faul, Nr. 2, 3, 5 und 6 unverändert.
Dieser Zustand erhält sich bis zum
10. Juli, wo auf Nr. 3 und 6 sich Schimmelpilze entwickeln. Sonst sind diese wie Nr. 2 und 5, ohne Fäulnisgeruch
Am 20. Juli, wo die Beobachtung abgebrochen wird, sind die Gläser in demselben Zustande.

Es werden also die Fäulnisvorgänge in dem 0,5 % Glycerin und der 0,5 % Glycerin-Kieselsäurelösung gleich lange, um 3 Tage, verzögert, treten dann auch zu gleicher Zeit ein. Ebenso zeigen sich in der darauffolgenden Concentration von 1 % bei den Ansätzen zu gleicher Zeit Schimmelvegetation, die bald zu grossen Kolonien anwachsen und die Flüssigkeit mit einer trüben Decke überziehen. Die Kieselsäure zeigt auch in diesem Versuche keinen antiseptischen Charakter, denn die Erhaltung von Nr. 2 und Nr. 5 müssen wir auf den Einfluss des Glycerins beziehen. Die Kieselsäure ist nicht im Stande, die Entwickelung der Fäulnisbacterien und der Schimmelpilze zu unterdrücken oder nur zu hemmen, ein Resultat, das unsern früheren Beziehungen conform ist.

Versuch VIII.

16. Juli 1888.

Die einfache Methode, die Kieselsäure im Wasser oder Glycerin zu lösen, hatte nur ein negatives Resultat. Dies

konnte in der Methode begründet sein, durch die die Kieselsäure vielleicht in zu geringer Concentration gelöst worden war. Wir schlugen deshalb einen Weg ein, der eine gleichmässige Verteilung der Kieselsäure in Wasser sicherte und ihr Ausfallen aus demselben hinderte. Wir verfuhren auf folgende Weise:

Nach der von Graham angegebenen Methode wurde eine Lösung von Natrium silicicum in überschüssige, verdünnte Salzsäure gegossen, und aus dieser salzsauren Lösung der Kieselsäure wird nun die reine wässerige Lösung hergestellt. Es wird die vollständige klare Mischung, welche auch das durch die Reaction gelöste Chlornatrium enthält, auf den Dyalisator gebracht und unter täglich mehrmals wiederholtem Wechsel des Aussenwassers dialysiren gelassen. Nach Ablauf von etwa 8 Tagen, während welcher der Chlorgehalt des Aussenwassers schon bedeutend herabgegangen war, bildeten sich auf dem Inhalte des Dialysators an zwei Stellen kleine Colonien von Schimmelvegetationen, und etwa zwei Tage nachher nahm der Inhalt des Dialysators durchgehend eine gleichmässige gelatinöse Beschaffenheit an, doch hatte es den Anschein, als ob dieselbe in der Umgebung der genannten Schimmelkolonien stärker ausgeprägt sei, als im übrigen Teile. Es wurde daher notwendig, die Dialyse abzubrechen, der Inhalt des Dialysators wurde in einem Becherglase längere Zeit auf 60 ° C. erwärmt, um die Schimmelpilze wenn möglich unschädlich zu machen. Dabei stellte es sich heraus, dass diese Erwärmung die Gelatinirung noch mehr beförderte. Gleichzeitig wurde ein Theil dieser Kieselsäurelösung auf seinen Kieselsäuregehalt hin quantitiv untersucht in der Weise, dass 20 Ccm in einer Glasschale unter Zusatz von etwas Salzsäure bis zur vollkommenen Trocknung eingedampft wurde. Der Rückstand wurde auf ein kleines Filter gebracht, mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser keine Chlorreaction mehr gab, dann das Filter samt

Inhalt getrocknet, geglüht und gewogen. Daraus ergab sich, dass die hergestellte wässerige Kieselsäurelösung 0,7% Kieselsäure enthielt. Es wurden nun mit dieser Lösung auf folgende Weise Ansätze hergestellt. Wir verwandten:

Nr. 1. 1 Theil Kieselsäure und 10 Teile destilliertes Wasser.
Nr. 2. 1 - - - 8 - - -
Nr. 3. 1 - - - 6 - - -
Nr. 4. 1 - - - 4 - - -
Nr. 5. 1 - - - 2 - - -
Nr. 6. 1 - - - 1 - - -
Nr. 7. 1 - - - $^1/_2$ - - -
Nr. 8. 1 - - - $^1/_4$ - - -
Nr. 9. 1 - - - $^1/_8$ - - -
Nr. 10. 1 - - - $^1/_{10}$ - - -
Nr. 11. 1 - -
Nr. 12 1 - - -

An Kieselsäuregehalt schwankten die Ansätze zwischen 0,7% – 0,07%, die in durchschnittlich 60 Ccm Flüssigkeit verteilt waren. Jeder Ansatz enthält ein Stück Fleisch.

Am 16. Juli werden die Ansätze hergestellt. Es bleibt allein Nr. 1 klar, alle andern weisen einen mehr oder weniger deutlichen und einen mehr oder weniger voluminösen Bodensatz auf.

Am 17. Juli ist in

Nr. 1 die Flüssigkeit am Boden rot, oben klar, das Fleisch entfärbt.

Nr. 2 Flüssigkeit ohne Veränderung, Fleisch rot, Kieselsäure hat mit sich Blutfarbstoff einprägnirt.

Nr. 3 hat dasselbe Aussehen wie Nr. 2.

Nr. 4 zeigt am Boden etwas rote Flüssigkeit, sonst wie Nr. 2 und Nr. 3.

Nr. 5 Fleisch teilweise entfärbt.

Nr. 6 und 7 wie Nr. 5.

Nr. 8 Der Boden zeigt etwas rote Flüssigkeit, das Fleisch ist ganz entfärbt.

Nr. 9 dicker, roter Bodensatz, das Fleisch entfärbt.

Nr. 10 wie Nr. 9.

Nr. 11 Bodensatz weniger intensiv wie Nr. 9, sonst wie dieses.

Nr. 12 wie Nr. 11.

Das Fleisch ist nicht gequollen, ein Beweis für unsere frühere Behauptung, dass allein die Alkalescenz das Natrium silicicum diese Quellung bei den früheren Versuchen bewirkt hat. Dann zeigt sich das Phänomen bei den stärkeren Concentrationen, dass um das Fleisch herum sich eine Blutschicht dicht anlagert, um die sich dann erst die Kieselsäure gruppiert. Diese hat sich mit dem Blutfarbstoff imbibiert.

Am 18. Juli:

Nr. 1 ist faul.

Nr. 2 zeigt jetzt das Fleisch entfärbt, am Boden missfarbene Flüssigkeit, die aber klar ist. Grosse rot gefärbte Flocken schwimmen in der Flüssigkeit, ziemlich heftige Gasentwicklung, doch kein Fäulnissgeruch.

Nr. 3 wie Nr. 2

Nr. 4 wie Nr. 2.

Nr. 5 Das Fleisch ganz entfärbt. Am Boden eine schmale Schicht roter Flüssigkeit, die oben trübe ist. Ziemlich starke Gasentwicklung, kein Fäulnisgeruch.

Nr. 6 Besonders starke Gasentwicklung, sonst wie Nr. 5.

Nr. 7 und 8 wie Nr. 6.

Nr. 9 dicker roter Bodensatz, Fleisch entfärbt, Gasentwicklung, kein Fäulnisgeruch.

Nr. 10 wie Nr. 9.

Nr. 11 eine gleichmässig rot-gelbe Flüssigkeit. Gasentwicklung.

Nr. 12 wie Nr. 11.

Die Kieselsäure hat sich in allen Gläsern zu noch grösseren Klumpen zusammengeballt, die intensiv rot mit

Blutfarbstoff imprägnirt erscheinen. Am 19. Juli sind alle Ansätze in voller Fäulnis.

Also auch auf diesem letzten Wege die antiseptische Wirkung der Kieselsäure zu erproben, erhalten wir ein negatives Resultat. Zwar gaben am 2. Versuchstage die Ansätze mit der Kieselsäure noch keinen Fäulinisgeruch, während das Controllgas diesen darbietet, aber die starke Gasentwicklung zeigt uns den Beginn der Fäulnis an, die am folgenden Tage eingetreten ist. Liegt hier eine Retardation vor, so ist diese so minimal, dass wir sie nicht in Betracht ziehen können.

Versuche mit Gährung.

Die französischen Forscher hatten auch einen bedeutenden Einfluss des Natrium silicicum auf die Gährung constatiert, indem sie diese nach Zusatz von kleineren oder grösseren Dosen entweder verlangsamten oder ganz aufhoben. Es steht aber ein zerstörender Einfluss des Natrium auf die Gährungspilze fest, und deshalb können hier wieder keine reinen Resultate gewonnen werden. Wir wichen deshalb von diesem Modus ab und verwandten die Kieselsäure in Glycerin gelöst. Andererseits kann sehr wohl ein Einfluss der Kieselsäure auf Gährung gedacht werden; denn, wenn auch die Fäulnisbacterien den Gährungspilzen sehr nahe stehen, so kann doch ein chemisches Reagens auf die einen eine zerstörende, auf die andern gar keine Wirkung ausüben.

Versuch IX.

27. Juni 1888.

Es werden 200 Ccm Wasser erhitzt und ihnen 20 gr Traubenzucker hinzugesetzt. Zwei gleich weite Eudiometer werden mit je 110 Ccm. dieser 10 % Traubenzuckerlösung gefüllt und zu Eudiometer I 10 Ccm einer 4 % Lösung von Kieselsäure in Glycerin, zu Eudiometer II 10 Ccm reines Glycerin gethan, um den Glyceringehalt in beiden Eudiometern gleichzustellen, da dessen Anwesenheit bei Gährungen

nicht ohne Belang ist. Die Lösung der glycerinhaltigen Kieselsäure ist durch Erwärmen von Glycerin mit frisch bereiteter Kieselsäure hergestellt. Im Eudiometer I befindet sich in jedem Ccm 0,003 Kieselsäure. In beide Röhren werden gleich grosse Mengen Hefe gebracht, die Eudiometer selbst durch Quecksilber abgesperrt.

Am 27. Juni um 11,45 Uhr beginnt der Versuch.

Um 12 Uhr tritt die Gährung in Eudiometer I und II fast zu gleicher Zeit ein, heftiger aber in Nr. II.

Um 2 Uhr zeigt

Eudiometer I 63 Ccm CO_2, Eudiom. II 126 Ccm CO_2,

Um 5 Uhr zeigt

Eudiometer I 201 Ccm CO_2, Eudiom. II 305 Ccm CO_2,

Um 8 Uhr zeigt

Eudiometer I 358 Ccm CO_2, Eudiom. II 450 Ccm CO_2,

Am folgenden Tage sind beide Eudiometer mit Kohlensäure gefüllt. Hier ist also anfänglich eine bedeutende Retardation, fast um die Hälfte, durch Kieselsäure eingetreten. Ein Vergleich jedoch mit den Beobachtungen Picot's und Rabuteau's ist insofern schwer zu ziehen, als jene, wie oben bemerkt, das Natrium silicicum verwandt und dabei eine vollkommene Sistirung der Gährung nach Zusatz von 0,8 gr dieses Satzes erreicht hatten. Jedenfalls forderte dieses Resultat zu weiteren Experimenten auf.

Versuch X.

21. Juli 1888.

Es werden vier verschiedene Ansätze gemacht, die abweichend von dem vorigen folgendermaassen hergerichtet sind:

Ansatz 1. 75 Ccm einer 10 % Traubenzuckerlösung werden pure verwandt.

Ansatz 2. 100 Ccm der 10 % Traubenzuckerlösung werden eine Stunde lang erhitzt und dann 75 Ccm pure verwandt.

Ansatz 3. 100 Ccm der 10 % Traubenzuckerlösung

werden mit 1 gr Kieselsäure ebenfalls eine Stunde lang erhitzt und dann ebenfalls 75 Ccm genommen. Die Kieselsäure hat sich nicht vollständig gelöst.

Ansatz 4. 5 gr Kieselsäure werden mit 75 Ccm einer 10 % Traubenzuckerlösung stark geschüttelt und so verwandt. Diese Kieselsäure ist von einer in Wasser löslichen genommen.

Wir haben also hier zwei kalt und zwei heiss hergerichtete Lösungen; von ihnen ist Nr. 1 Controllpräparat, Nr. 2 und 3 ist gleich lange erhitzt, um die stärkere Concentration in Anrechnung zu bringen. Nr. 3 erhält 1 gr Kieselsäure. Nr. 4 ist ohne weiteres Kochen mit 5 gr Kieselsäure versehen. Die vier Ansätze werden in Eudiometer gegossen, die durch Quecksilber abgesperrt werden. Jeder erhält 0,5 gr Hefe.

Am 21. Juli werden die Ansätze hergestellt um 11 Uhr 23 Minuten.

Um 1 Uhr zeigt sich bei allen Ansätzen gleich geringe CO_2 Entwickelung.

Um 2 Uhr unverändert.

21. Juli	Nr. 1 Ccm CO_2	Nr. 2 Ccm CO_2	Nr. 3 Ccm CO_2	Nr. 4 Ccm CO_2
3 Uhr	—	—	—	0,8
4 Uhr	0,2	0,1	0,1	1,7
5 Uhr	—	—	—	1,8
6 Uhr	1,2	0,5	1,3	3,8
7 Uhr	2	1	2,2	4,8
8 Uhr	3	2,4	3	6,4
9 Uhr	4	4	4	8

Am 22. Juli zeigt:

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Morg. 7 Uhr	34 Ccm CO_2	36 Ccm	26 Ccm	gefüllt mit CO_2
Morg. 9 Uhr	36,4 - -	40 -	30 -	
Morg. 10 Uhr	38 - -	42 -	32 -	

Vorm. 11 Uhr 42 Ccm CO_2 46 Ccm 36 Ccm
Vorm. 12 Uhr 43 - - 47 - 38 -

Versuch XI.

25. Juli 1888.

Es werden in 50 Ccm 10 % Traubenzuckerlösung 5 gr Kieselsäure kochend gelöst als Nr. 1, 10 % Traubenzuckerlösung wird gekocht und rein als Nr. 2 verwandt; zu kalter Traubenzuckerlösung wird 1 gr Kieselsäure als Nr. 3 hinzugesetzt und Nr. 4 als kalte, reine Traubenzuckerlösung verwandt. Zu allen, die in gleich grosse Eudiometer gegossen werden, wird 0,5 gr Hefe gethan.

21. Juli	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
	Ccm CO_2	Ccm CO_2	Ccm CO_2	Ccm. CO_2.
3 Uhr	0,8	—	—	—
4 Uhr	1,7	0,1	0,1	0,2
5 Uhr	1,9	0,1	0,1	0,2
6 Uhr	3,9	0,5	1,3	1,2
7 Uhr	4,9	1	2,2	2
8 Uhr	6,4	2,4	3	3
9 Uhr	8	4	4	4
22. Juli				
7 Uhr	gefüllt	36	26	34
9 Uhr	—	40	30	36,4
10 Uhr	—	42	32	38
11 Uhr	—	46	36	42
12 Uhr	—	47	38	43

Versuch XII.

27. Juli 1888.

20 gr Traubenzucker werden in 200 Ccm destillirtes Wasser gelöst und in drei gleiche Teile geteilt. Nr. 1 bleibt rein, Nr. 2 wird mit 1 gr Kieselsäure 10 Minuten lang gekocht, während welcher Zeit sich die Kieselsäure nicht ganz löst. Zu Nr. 3 wird 1 gr Kieselsäure kalt hinzugesetzt. Jeder Eudiometer erhält 0,5 gr Hefe.

11 Uhr 45 Minuten Aufstellung der Eudiometer.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
	Ccm CO_2	Ccm CO_2	Ccm CO_2
4 Uhr	1,4	3,6	4
5 Uhr	2	6	7,2
7 Uhr	10	14	18
9 Uhr	17	20	36

Am andern Tage sind die Eudiometer mit CO_2 angefüllt.

Versuch XIII.

1. August 1888.

60 Ccm reine Traubenzuckerlösung Nr. I.

100 Ccm einer 10% Traubenzuckerlösung werden mit 1 gr Kieselsäure eine Stunde lang gekocht und von ihnen 60 Ccm als Nr. 2 verwandt.

Zu 60% Traubenzuckerlösung werden 0,1 gr Kieselsäure gesetzt als Nr. 3. Es werden zu den 3 Eudiometern wieder 0,5 gr Hefe gegeben. 10 Uhr 45 Min. Anstellung der Versuche.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3
	Ccm CO_2	Ccm CO_2	Ccm CO_2
1 Uhr	2	1	1
2 Uhr 30 Min.	3	2	2,2
5 Uhr	5	3	3
5 Uhr 30 Min.	5,6	3,6	4,6
6 Uhr 30 Min.	8,4	5,8	6,4
9 Uhr	17	14	11
Morgens 7 Uhr	gefüllt	46	40

Hiermit schliessen unsere Versuche ab. Wir lassen kurz eine Recapitulation unserer Experimente folgen.

Versuch I. 1% Natrium silicicum Lösung retardiert die Fäulnis um 6 Tage, 2% um 9 Tage.

Versuch II. Natrium silicicum ist wirkungslos. Die Präparate mit Lösungen von Natrium silicicum und freiem Natriumhydroxyd bieten dasselbe Bild.

Versuch III. Natrium silicicum hat denselben Effect wie Natriumhydroxyd. Auffallend ist dasselbe Aussehen und Verhalten des Natrium silicicum und des freien Natriumhydroxyd wie bei Versuch II.

Versuch IV. 0,1% Lösung von Natrium silicicum und Natriumhydroxyd üben dieselbe Wirkung durch 13tägiges Hinhalten der Fäulnis aus; ebenso übereinstimmend sind die stärkeren Concentrationen, die die Fäulnis verhindern. Durch die Alkalescenz des Mediums wird das Fibrin aufgelöst.

Versuch V. Das Resultat ist negativ, Natrium silicicum ohne Wirkung.

Versuch VI wie Versuch V ergebnislos.

Versuch VII. Die in Glycerin gelöste Kieselsäure hat keinen Vorzug vor dem Glycerin.

Versuch VIII. Die durch den Dialysator gelöste Kieselsäure erweist sich wirkungslos.

Versuch IX. 4% Kieselsäure verzögert die Gährung um fast die Hälfte.

Versuch X—XIII. Geringerer Gehalt an Kieselsäuren giebt schwankende Resultate.

Wir kommen auf Grund unserer Versuche zu ganz anderen Resultaten, wie die französischen Forscher. Wir haben nur bei unserm ersten Versuche einen relativen Erfolg, der durch die nachfolgenden vollständig aufgehoben wird. Das Natrium silicicum wirkt nicht fäulniswidrig als solches. Die antiseptische Wirkung vindizieren wir dem freien in ihm enthaltenen Natriumhydroxyd, eine Anschauung, die durch das übereinstimmende Verhalten beider Lösungen, ihr gleiches Aussehen und ihre gleiche Wirkung gerechtfertigt erscheint. Auch die gährungswidrige Eigenschaft des Natrium silicicum können wir nicht allein der Kieselsäure zuschreiben. Wie schon oben bemerkt wurde, töten Lösungen von Aetznatron die Hefepilze, es muss also dann die Gährung aufgehoben werden.

Die reine Kieselsäure hemmt in einer 4%igen Lösung allerdings die Hefegährung, zeigt aber in geringerer Concentration keinen deutlichen Einfluss. Mit der Annahme, dass das freie Natriumhydroxyd das wirksame Agens sei, wird auch der Widerspruch zwischen den Versuchen der französischen Experimentatoren mit den unsrigen gelöst. In dem von ihnen zu den Fäulnisversuchen verwandten Natrium silicicum kann sich mehr freies Natriumhydroxy befunden haben, als bei unserem, so dass sie schon bei geringeren Concentrationen Erfolge hatten, in denen wir keine beobachten; die abweichenden Resultate bei den Gährungen haben wir oben schon erklärt: dort ist es das Natrium, das hemmend einwirkt.

Zum Schluss erfülle ich die mir sehr angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Hugo Schulz, meinem hochverehrten Lehrer, für die bereitwillige Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit, sowie für Überlassung des Themas meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Vita.

Verfasser, Richard Löwenhaupt, mosaischen Glaubens, wurde als Sohn des Kaufmanns Sylvester Löwenhaupt und seiner Frau Bertha, geb. Steinmann, am 14. August 1862 zu Neubrandenburg geboren. Er besuchte die Vorschule und das Gymnasium seiner Vaterstadt, welches er Ostern 1884 mit dem Zeugniss der Reife verliess, um sich dem Studium der Medicin zu widmen. Er besuchte die Universitäten zu Würzburg, Greifswald, Berlin und Freiburg, bestand Ende Februar 1884 das Tentamen physicum, am 2. April 1889 das Staatsexamen vor den königlichen Prüfungskommissionen zu Greifswald, am 6. April 1889 das Examen rigorosum. Während seiner Studienzeit hörte er die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Dozenten:

In Würzburg:

Kölliker, Kohlrausch, Sachs, Semper, Wislicenus.

In Berlin:

v. Bergmann, Gerhardt, v. Helmholtz, A. W. Hofmann, Liebreich, Mendel, Rabl-Rückhand, Senator, Virchow, Waldeyer.

In Freiburg:

Bäumler, Kast, Wieder.

In Greifswald:

Budge †, Grawitz, Helferich, Krabler, Landois, Limpricht, Löbker, Mosler, Peiper, Pernice, v. Preuschen, Rinne, Schirmer, Schulz, Strübing, Sommer.

Allen diesen seinen hochverehrten Lehrern erlaubt er sich an dieser Stelle seinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Thesen.

1. In der Therapie der Chlorose ist die Verabreichung kleiner Dosen Eisen das Zweckmässigste.

2. Die fäulniswidrige Wirkung des kieselsauren Natrons ist bedingt durch seine alkalische Reaction.

3. Die Zulassung der Frauen zum Studium der Medizin ist nicht zu empfehlen.

Litteratur.

1. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences Tome 75. Jahrgang 1873.

2. Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences Tome 76. Jahrg. 1873.

3. De l'emploie de Silicate de soude dans le traitement de la Blenorrhagie par A. Wolff. Strassbourg 1870.